Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:
Minera Panamá, S.A.

Octubre, 2016

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá

Elaborado por:

CODES
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

Octubre, 2016

CODES CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA - AA - 003 - 2012	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013/ Act. 2015	Leyson Guillén DIPROCA-AA-012-2001	Karina Guillén

Índice

2.4.1. Introducción 4
2.4.2. Objetivo general 5
2.4.3. Objetivos específicos 5
2.4.4. Metodología 5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados 6
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral 6
2.4.5. Resultados 7
2.4.6. Conclusiones 13
2.4.7. Recomendaciones 13
2.4.8. Bibliografía 14
Anexos 15
Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral 16
Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición 23
Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición 36
Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá 43
Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia 45

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, el cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación “*toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores*”; este documento corresponde al Décimo Sexto Informe del Monitoreo de Ruido Laboral, en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en las áreas del Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura, Taller de Mantenimiento Kaltire, Taller de Doblaje - Mina, Taller de Soldadura – Planta de Procesos, Plataforma de Trituración – Puerto, Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1, Garita de acceso – Punta Rincón, Pre-Stripping (Botija) y Flotation – Planta de Procesos.

2.4.2. Objetivo general

Medir los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del proyecto.
- Verificar si los trabajadores usan o no los protectores auditivos.
- Realizar los monitoreos de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a mayores niveles de ruido.
- Comparar los resultados obtenidos con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de construcción de infraestructuras, trituración de rocas y doblaje de acero en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a un nivel de ruido elevado y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

En todos los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice algún tipo de protección auditiva; se debe calcular la atenuación del nivel del ruido de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral		
Equipo empleado	Dosímetros	
Fabricante	CASELLA	
Modelo	CEL-35X 1021946	CEL-35X 1021947
Fecha de calibración	17 de junio 2015	17 de junio 2015
Escala	A	
Respuesta	Lenta	
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho horas de trabajo. Dosis de 86 dB(A) para una jornada de siete horas de trabajo. Dosis de 88 dB(A) para una jornada de cinco horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.	
Nombre del técnico	Roy Quintero	

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2016. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a niveles de ruido elevado.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996)

Los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja del mismo y se midió el Leq y el porcentaje de dosis para un período de 4, 6, 7 y 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. En base a la norma de servicio ANSI S12.19-1996.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. En la tabla 2.4.3 y el anexo 2.4.1 se presentan los resultados de los monitoreos.

Tabla 2.4.2. Datos de las mediciones dosimetrías de ruido - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades a realizar
Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura	11 de octubre de 2016 9:27 a.m.	Demetrio Rodríguez	978109 N/ 538703 E	Soldador
Taller de Mantenimiento Kaltire	11 de octubre de 2016 9:45 p.m.	Gilberto De Sedas	978065 N/ 538892 E	Técnico en llantas
Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura	11 de octubre de 2016 7:14 p.m.	Luis De León	978114 N/ 538690 E	Soldador
Taller de Doblaje - Mina	12 de octubre de 2016 7:58 a.m.	Quintino Solís	978163 N/ 539453 E	Reforzador de acero
Taller de Soldadura –	12 de octubre de 2016	Armando	977835 N/	Soldador

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades a realizar
Planta de Procesos	8:31 a.m.	Rodríguez	539991 E	
Plataforma de Trituración - Puerto	13 de octubre de 2016 8:43 a.m.	Danilo González	995832 N/ 533915 E	Engrasador
Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1	13 de octubre de 2016 8:56 a.m.	Eligio Quintero	996666 N/ 533919 E	Ayudante general
Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1	13 de octubre de 2016 7:54 p.m.	Odilio Delgado	996659 N/ 533813 E	Ayudante general
Garita de acceso – Punta Rincón	13 de octubre de 2016 8:18 p.m.	Roger Villanueva	994572 N/ 533925 E	Seguridad
Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija)	14 de octubre de 2016 7:47 a.m.	Emilio Núñez	978204 N/ 537272 E	Operador de la trituradora
Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija)	14 de octubre de 2016 7:50 a.m.	Amílcar Calderón	978204 N/ 537272 E	Operador de la trituradora
Flotation – Planta de Procesos	14 de octubre de 2016 8:23 p.m.	Danilo Quiróz	978268 N/ 540043 E	Supervisor de equipo pesado

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2016.

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos de las mediciones

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (7 horas)[2]	Demetrio Rodríguez	Taller de Mantenimiento Botija	Generador eléctrico, paso de vehículos livianos y equipos pesados	No utilizaba protectores auditivos	84.5 dB(A)	84.5 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Gilberto De Sedas	Taller de Mantenimiento Kaltire	Movimiento de equipo pesado y manipuladores de llantas	27 dB(A)	88.9 dB(A)	78.9 dB(A)	86 dB(A)
TPP (5 horas)[3]	Luis De León	Taller de Mantenimiento Botija	Esmeril circular, máquina de corte y generador eléctrico	No utilizaba protectores auditivos	93.1 dB(A)	93.1 dB(A)	88 dB(A)
TPP (8 horas)[4]	Quintino Solís	Taller de Doblaje - Mina	Movimiento y corte de barras de acero y movimiento del cargador telescópico	29 dB(A)	91.3 dB(A)	80.3 dB(A)	85 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)[4]	Armando Rodríguez	Taller de Soldadura – Planta de Procesos	Uso de flexible de corte, perforadora de acero y generador eléctrico	29 dB(A)	89.5 dB(A)	78.5 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[4]	Danilo González	Plataforma de Trituración - Puerto	Operación de la trituradora de rocas	30 dB(A)	92.7 dB(A)	81.2 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[4]	Eligio Quintero	Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1	Generadores eléctricos y uso de herramientas manuales	30 dB(A)	83.9 dB(A)	72.4 dB(A)	85 dB(A)
TPP (5 horas)[3]	Odilio Delgado	Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1	Excavadora hidráulica, generadores eléctricos	No utilizaba protectores auditivos	89.3 dB(A)	89.3 dB(A)	88 dB(A)
TPP (5 horas)[3]	Roger Villanueva	Garita de acceso – Punta Rincón	Generador eléctrico, entrada y salida de vehículos a motor al área de Punta Rincón	No utilizaba protectores auditivos	67.7 dB(A)	67.7 dB(A)	88 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)[4]	Emilio Núñez	Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija)	Operación de la trituradora	29 dB(A)	90.5 dB(A)	79.5 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[4]	Amílcar Calderón	Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija)	Operación de la trituradora y paso de equipos pesados	No utilizaba protectores auditivos	86.9 dB(A)	86.9 dB(A)	85 dB(A)
TPP (5 horas)[3]	Danilo Quiróz	Flotation – Planta de Procesos	Movimiento de equipo pesado	No utilizaba protectores auditivos	77.4 dB(A)	77.4 dB(A)	88 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2016.

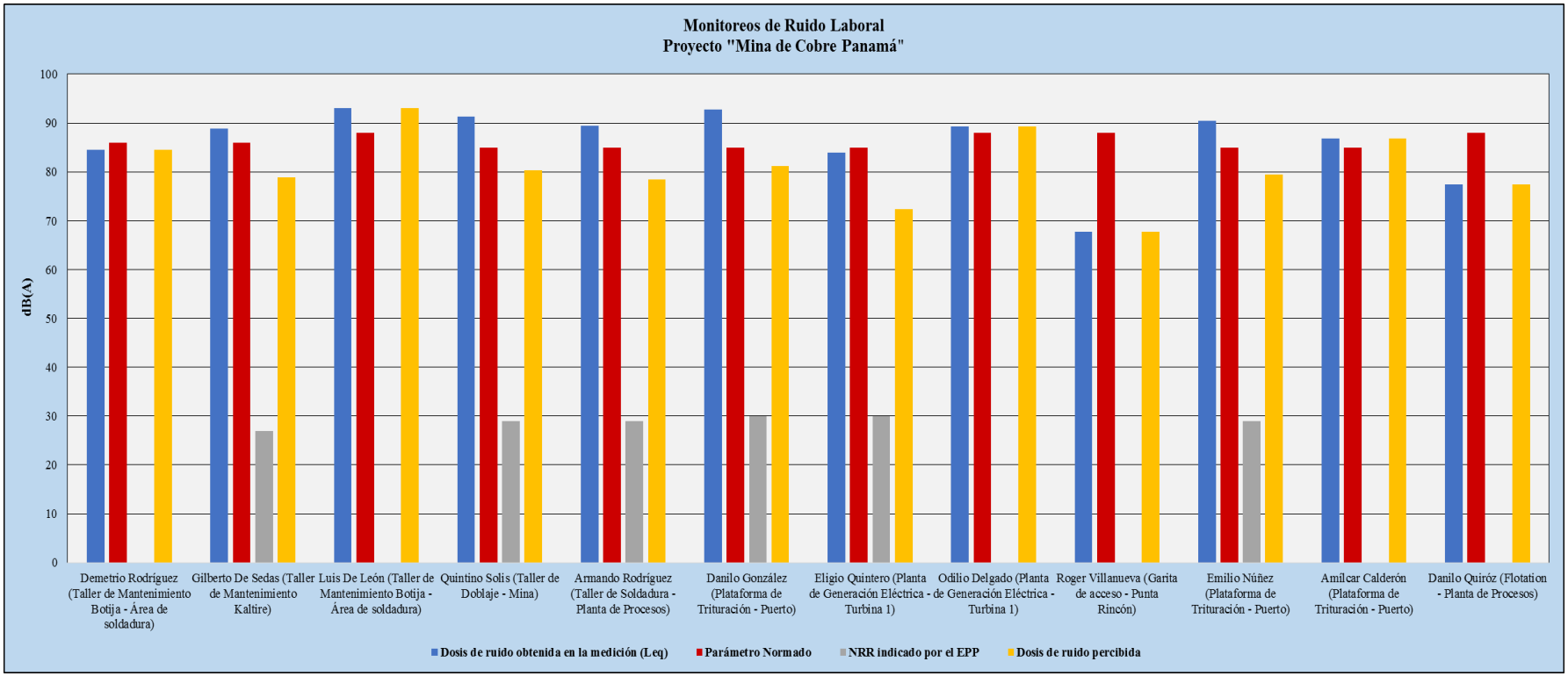
[1]NRR: Nivel de reducción del ruido.

[2]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en siete (7) horas de exposición con un sonido constante.

[3]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cinco (5) horas de exposición con un sonido constante.

[4]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (8) horas de exposición con un sonido constante.

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores


Monitoreos de Ruido Laboral
Proyecto "Mina de Cobre Panamá"
dB(A)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Demetrio Rodríguez (Taller de Mantenimiento Botija - Área de soldadura)
Gilberto De Sedas (Taller de Mantenimiento Kaltire)
Luis De León (Taller de Mantenimiento Botija - Área de soldadura)
Quintino Solis (Taller de Doblaje - Mina)
Armando Rodríguez (Taller de Soldadura - Planta de Procesos)
Danilo González (Plataforma de Trituración - Puerto)
Eligio Quintero (Planta de Generación Eléctrica - Turbina 1)
Odilio Delgado (Planta de Generación Eléctrica - Turbina 1)
Roger Villanueva (Garita de acceso - Punta Rincón)
Emilio Núñez (Plataforma de Trituración - Puerto)
Amilcar Calderón (Plataforma de Trituración - Puerto)
Danilo Quiróz (Flotation - Planta de Procesos)
Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)
Parámetro Normado
NRR indicado por el EPP
Dosis de ruido percibida

Fuente: CODESA, 2016.

En la gráfica 2.4.1 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

2.4.6. Conclusiones

Nueve de las dosimetrías realizadas en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, correspondientes al Vigésimo Informe de Seguimiento, cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 5, 7 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan estos trabajadores no afectan su salud.

Sin embargo, las dosimetrías realizadas a los colaboradores Luis De León (Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura), Odilio Delgado (Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1) y Amílcar Calderón - Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija) no cumplen con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, para jornadas laborales de 5 y 8 horas.

2.4.7. Recomendaciones

- Mantener la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Intensificar las inspecciones internas para verificar el uso correcto del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto.
- Efectuar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Considerar las rotaciones de todo aquel personal que labore por más de 8 horas diarias y se encuentre expuesto a altos niveles de ruido.
- Mantener las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: http://www.acgih.org/store/

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral

Imágenes 2.4.1 y 2.4.2. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura (978109 N/ 538703 E)

Imágenes 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Mantenimiento Kaltire (978065 N/ 538892 E)

Imágenes 2.4.5 y 2.4.6. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el en el Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura (978114 N/ 538690 E)

Imágenes 2.4.7 y 2.4.8. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Doblaje - Mina (978163 N/ 539453 E)

Imágenes 2.4.9 y 2.4.10. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de soldadura – Planta de Procesos (977835 N/ 533991 E)

Imágenes 2.4.11 y 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Plataforma de Trituración - Puerto (995832 N/ 533915 E)

Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1 (996666 N/ 533919 E)

Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1 (996659 N/ 533813 E)

Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Garita de acceso – Punta Rincón (994572 N/ 533925 E)

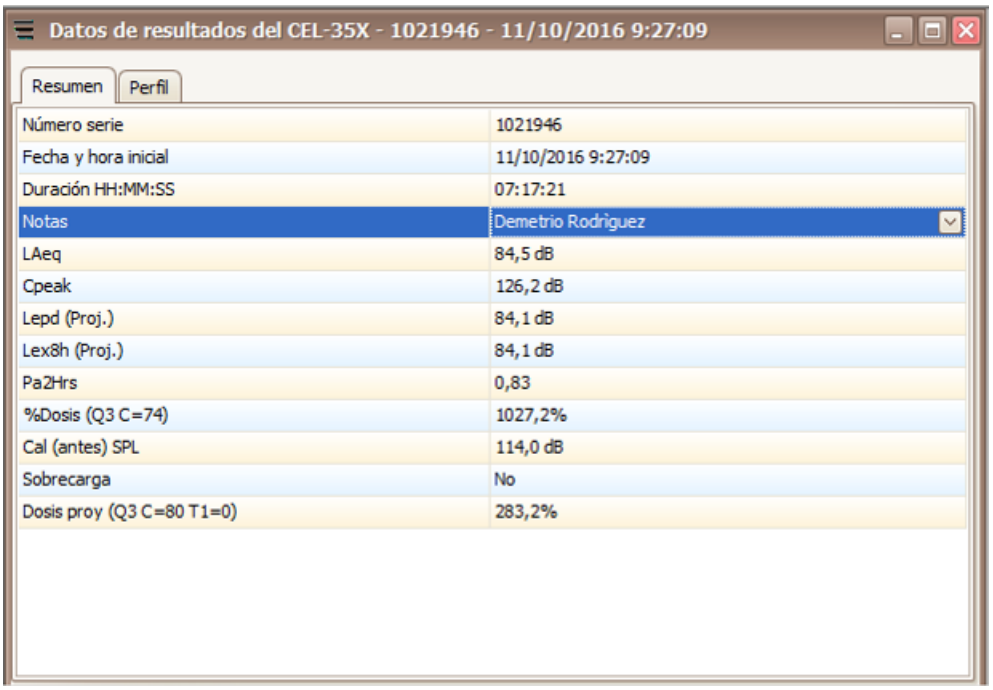
Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija) (978204 N/ 537272 E)

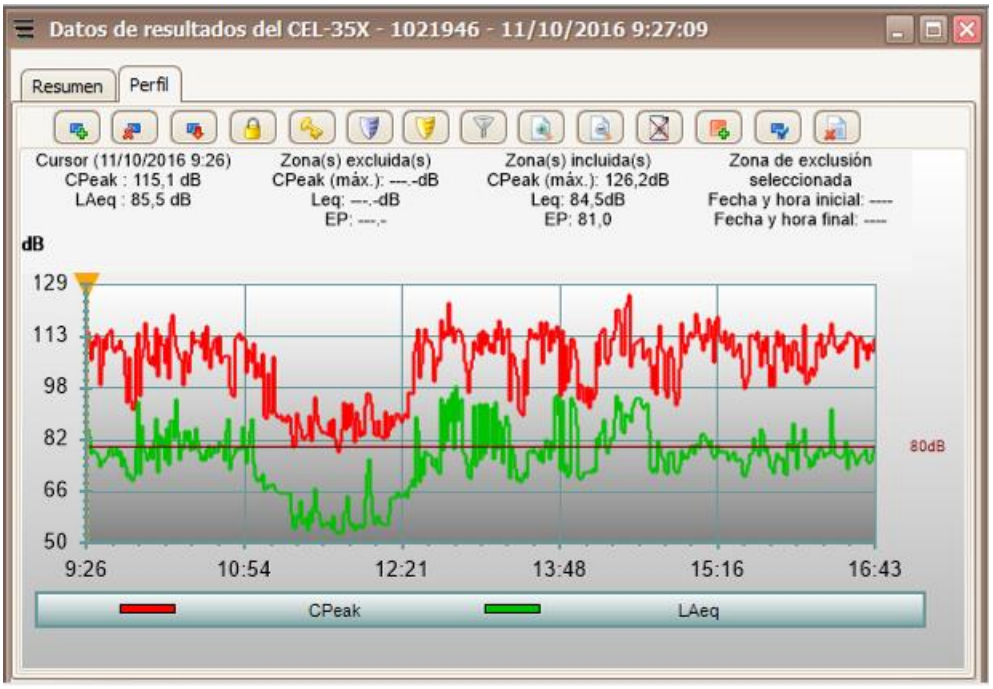
Imágenes 2.4.21 y 2.4.22. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija) (978204 N/ 537272 E)

Imágenes 2.4.23 y 2.4.24. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en Flotation – Planta de Procesos (978268 N/ 540043 E)

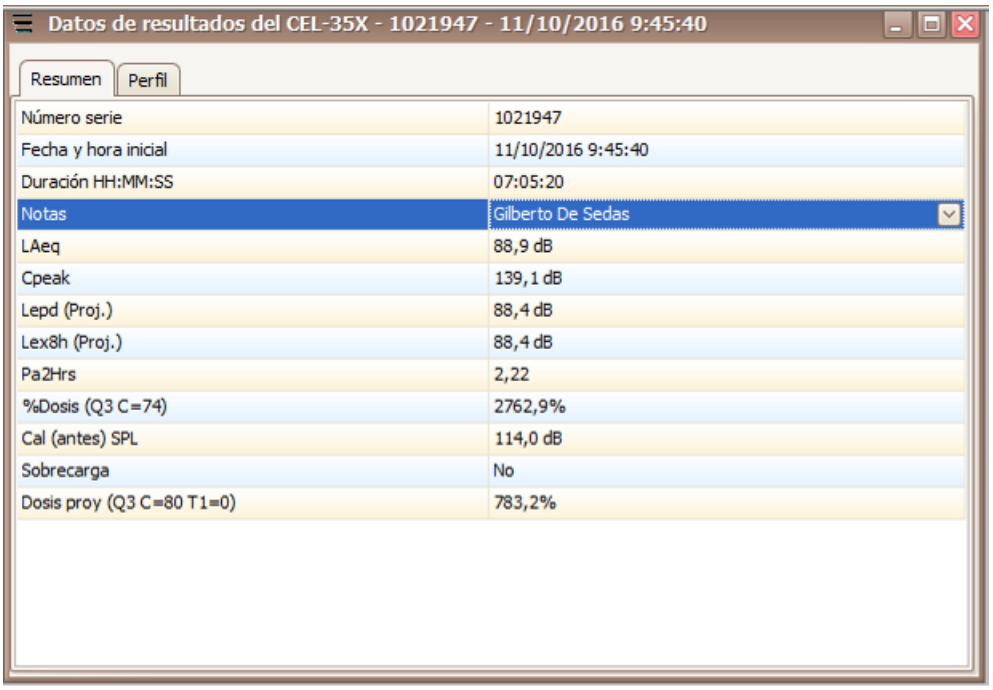
Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición

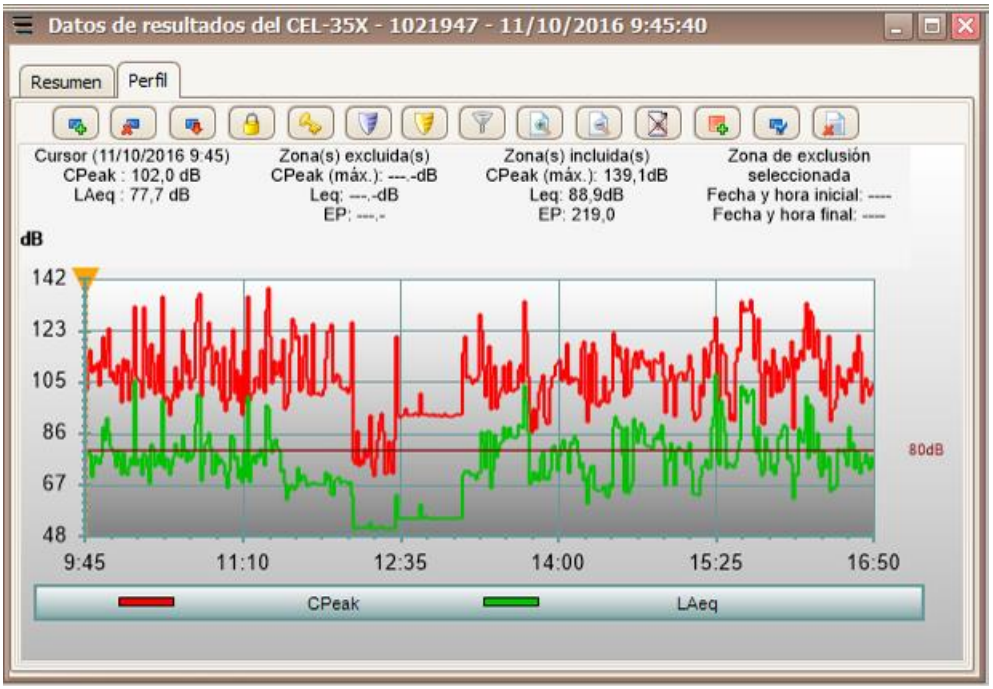
Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura



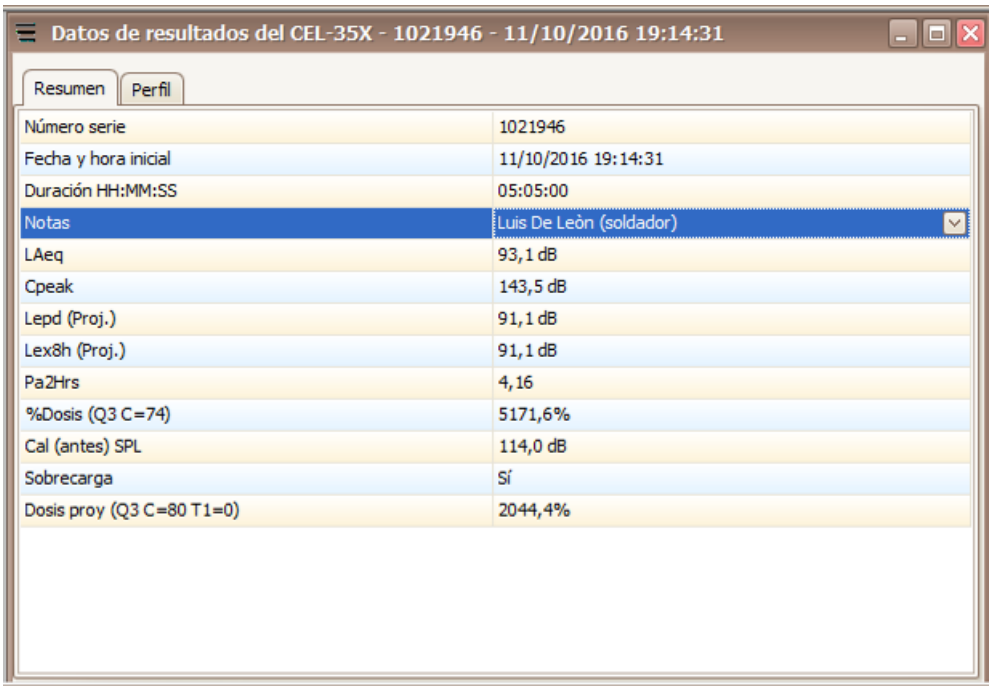


Taller de Mantenimiento Kaltire

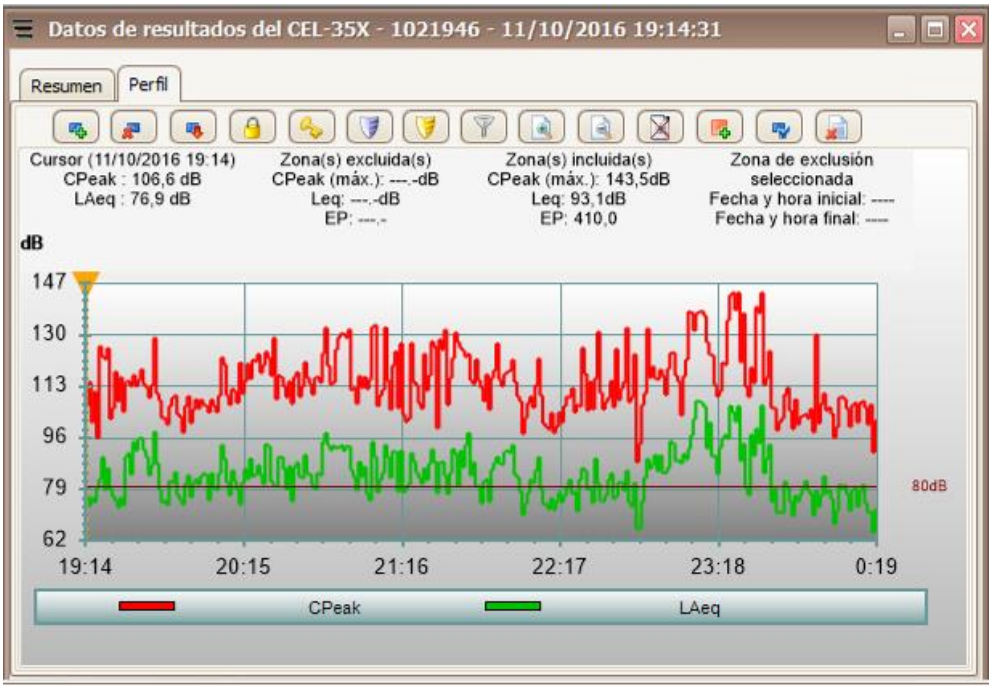




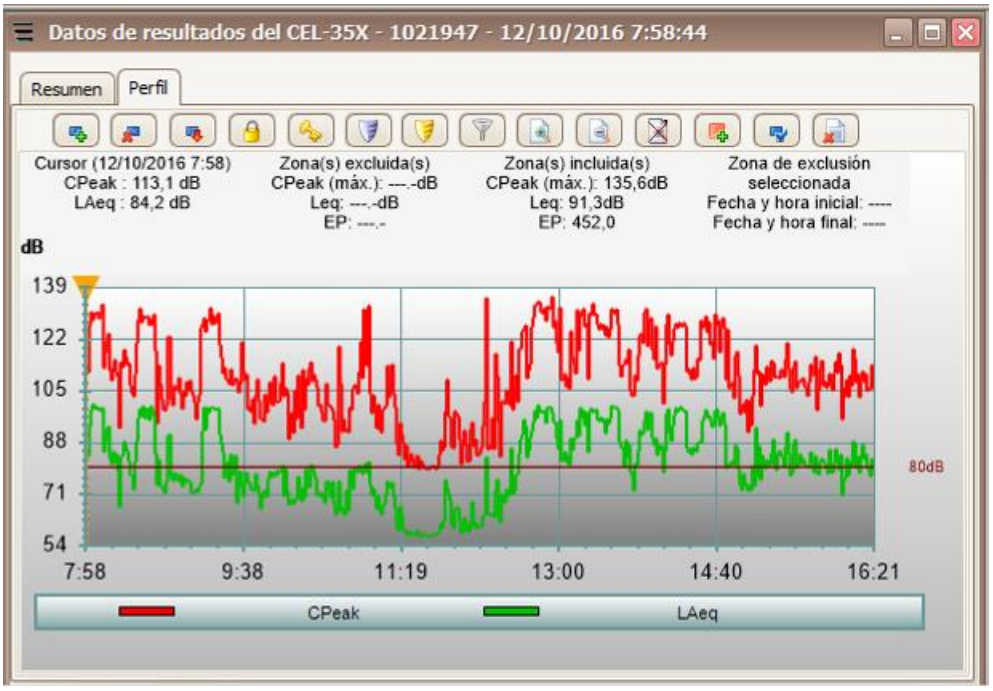
Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura



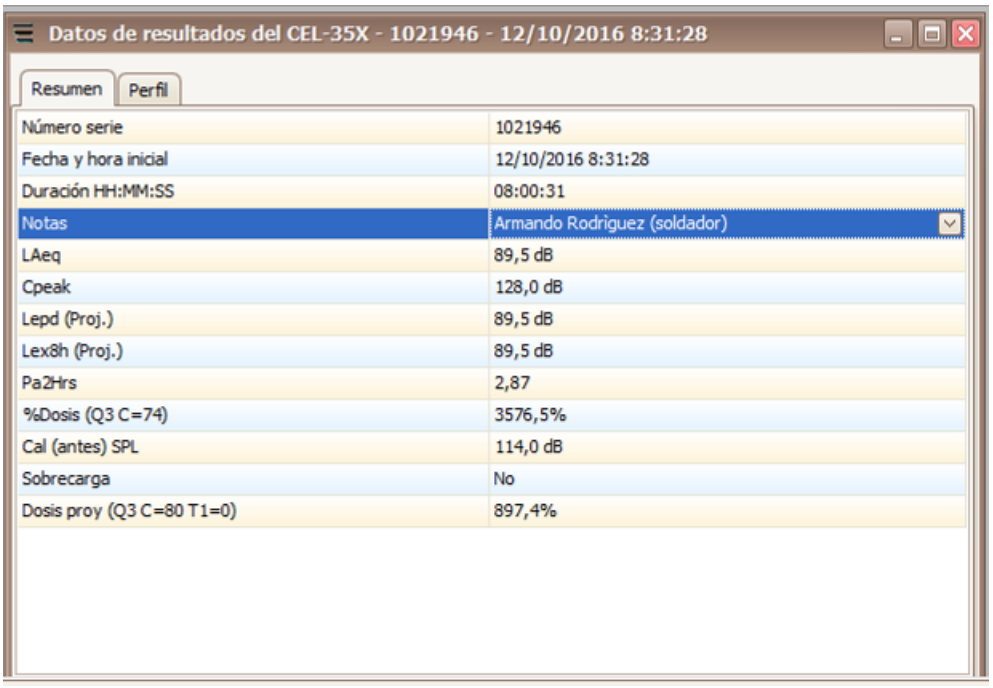
Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	11/10/2016 19:14:31
Duración HH:MM:SS	05:05:00
Notas	Luis De Leòn (soldador)
LAeq	93,1 dB
Cpeak	143,5 dB
Lepd (Proj.)	91,1 dB
Lex8h (Proj.)	91,1 dB
Pa2Hrs	4,16
%Dosis (Q3 C=74)	5171,6%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	2044,4%

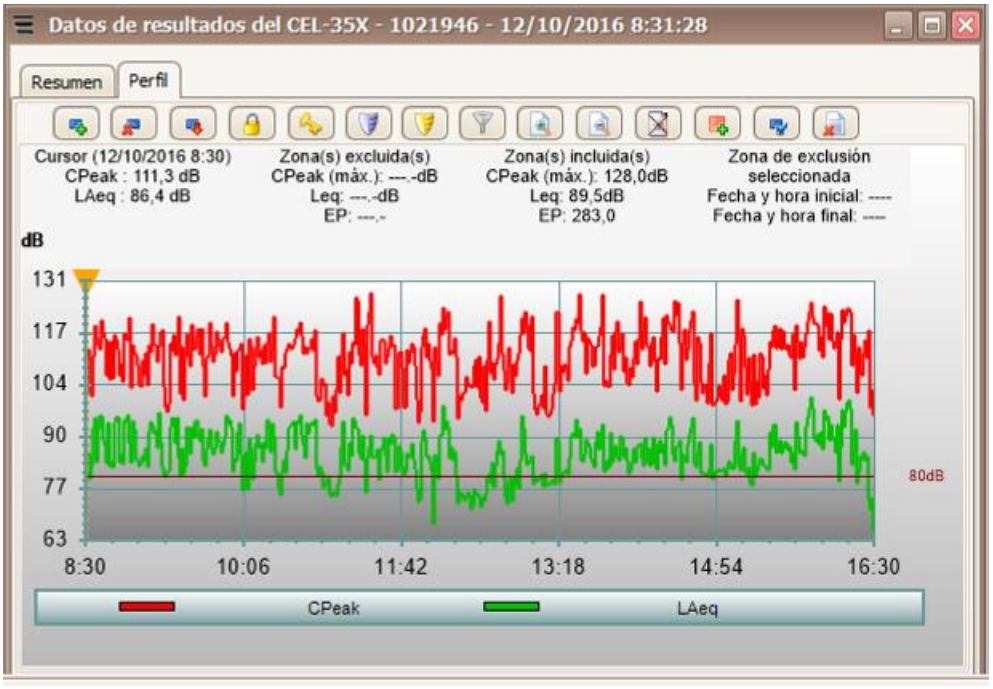


Taller de Doblaje – Mina

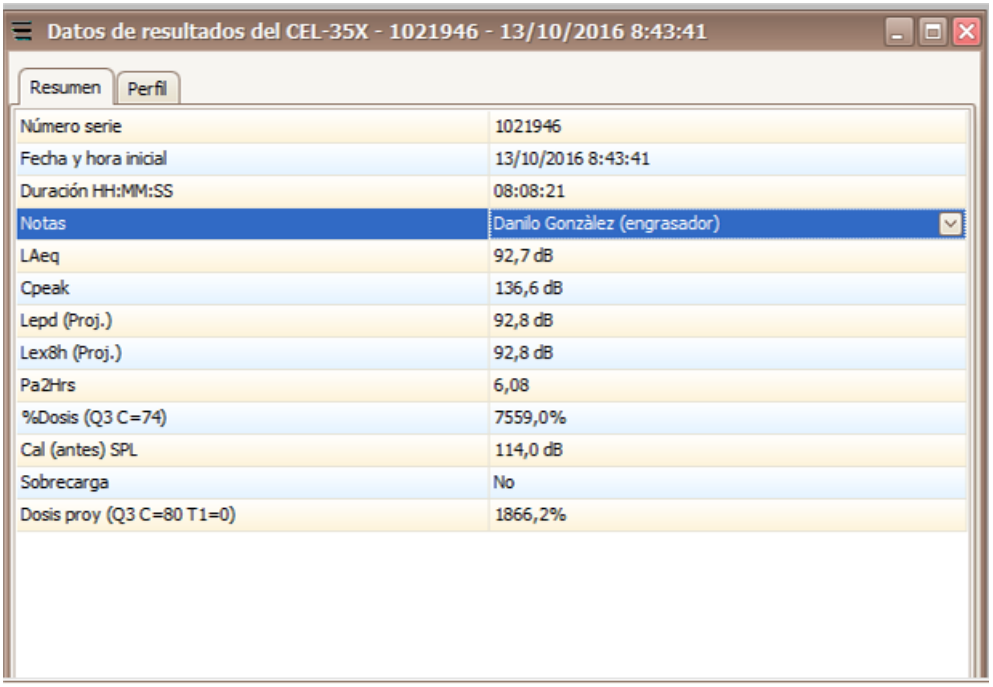


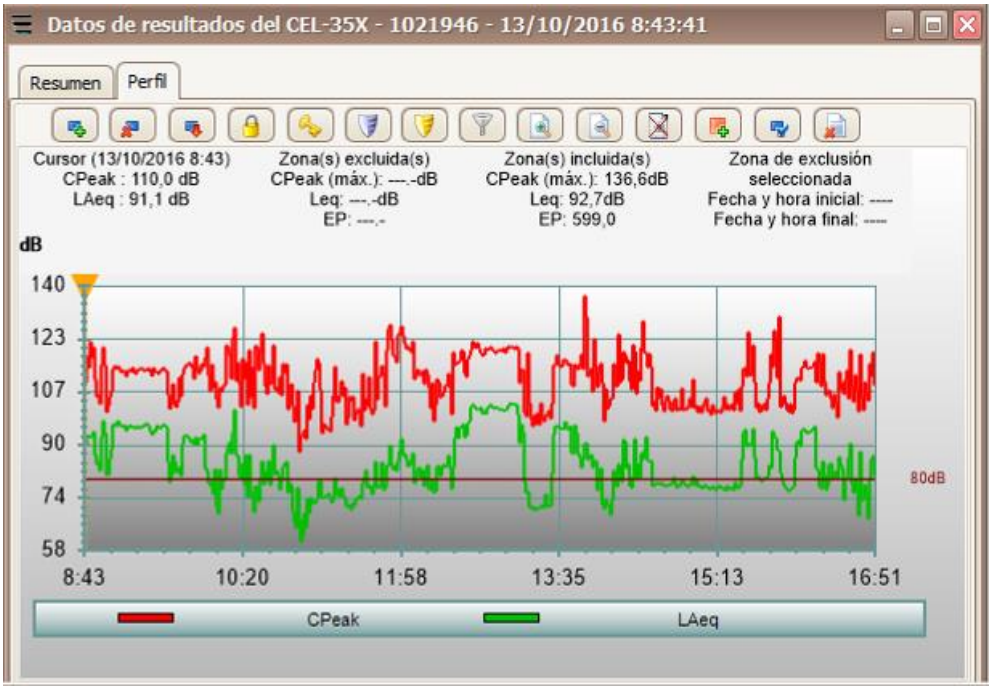
Taller de Soldadura – Planta de Procesos



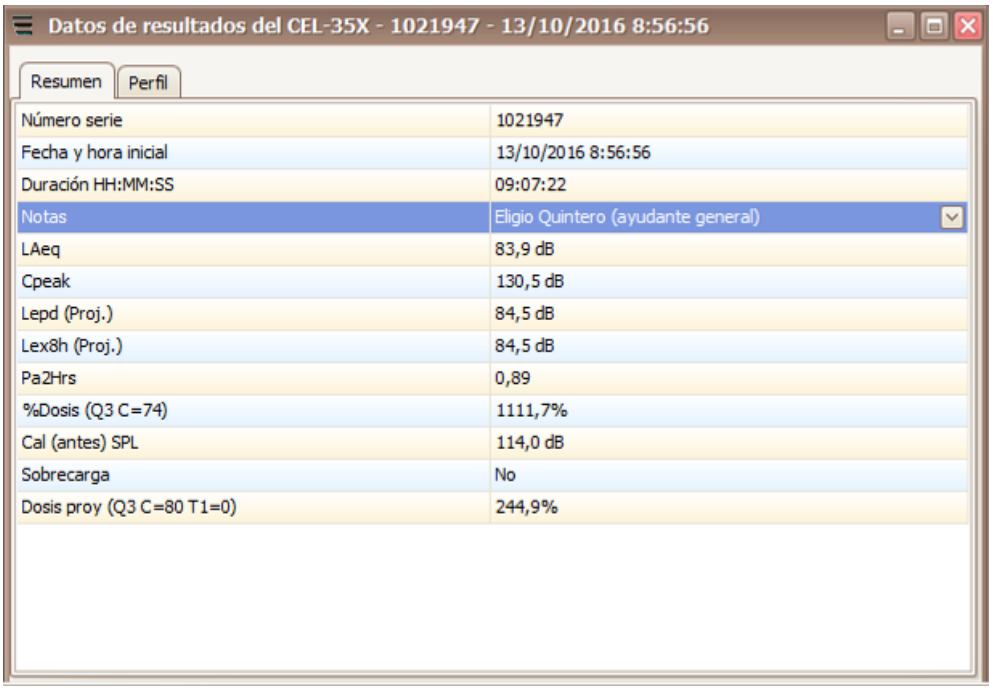


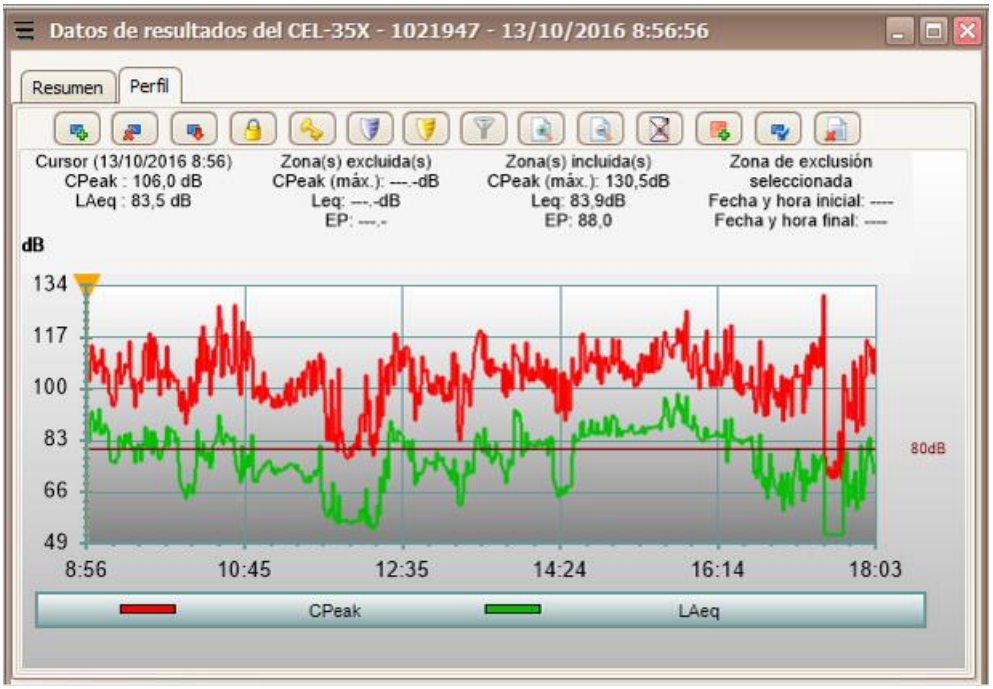
Plataforma de Trituración - Puerto



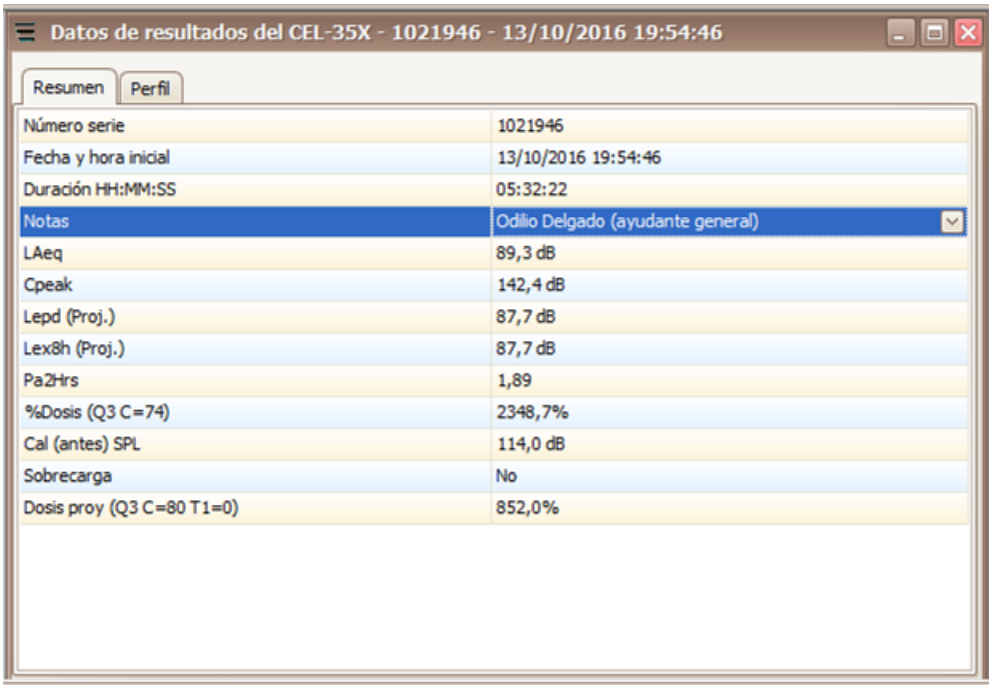


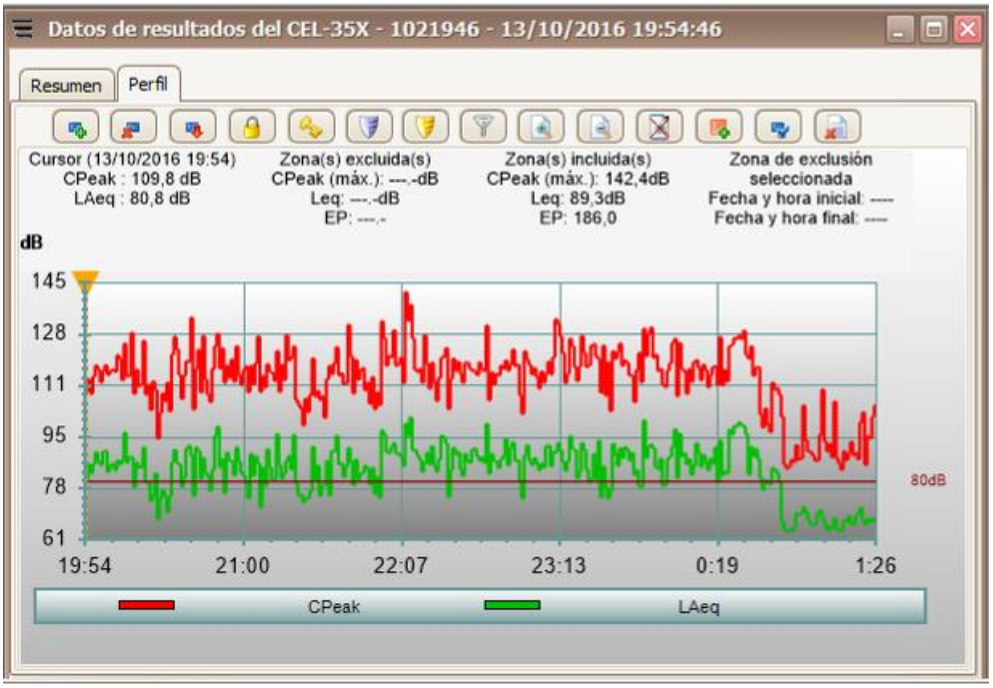
Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1



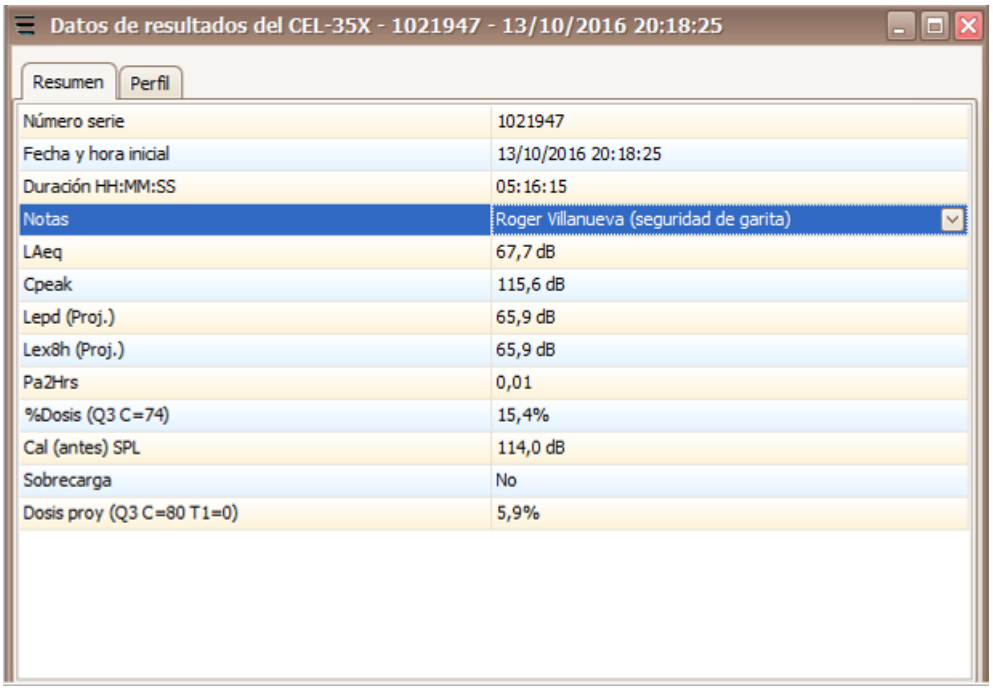


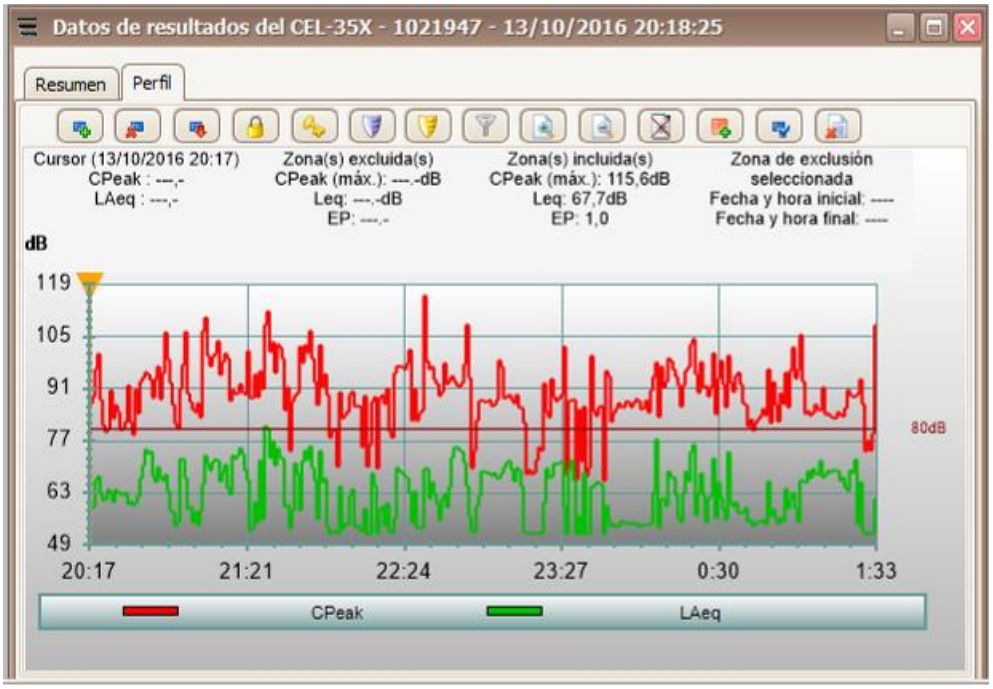
Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1



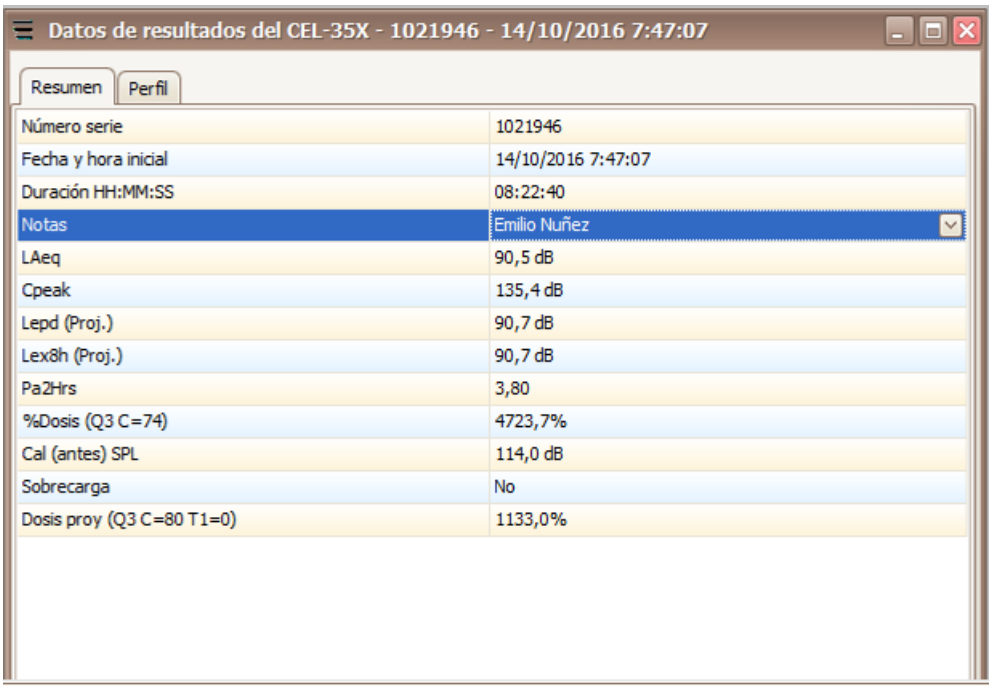


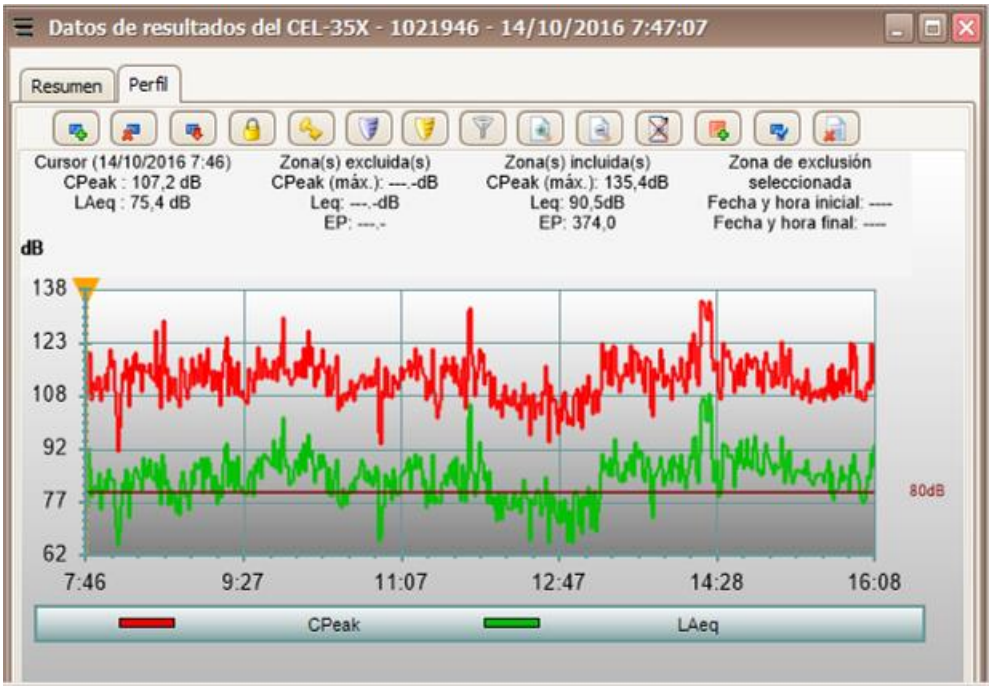
Garita de acceso – Punta Rincón



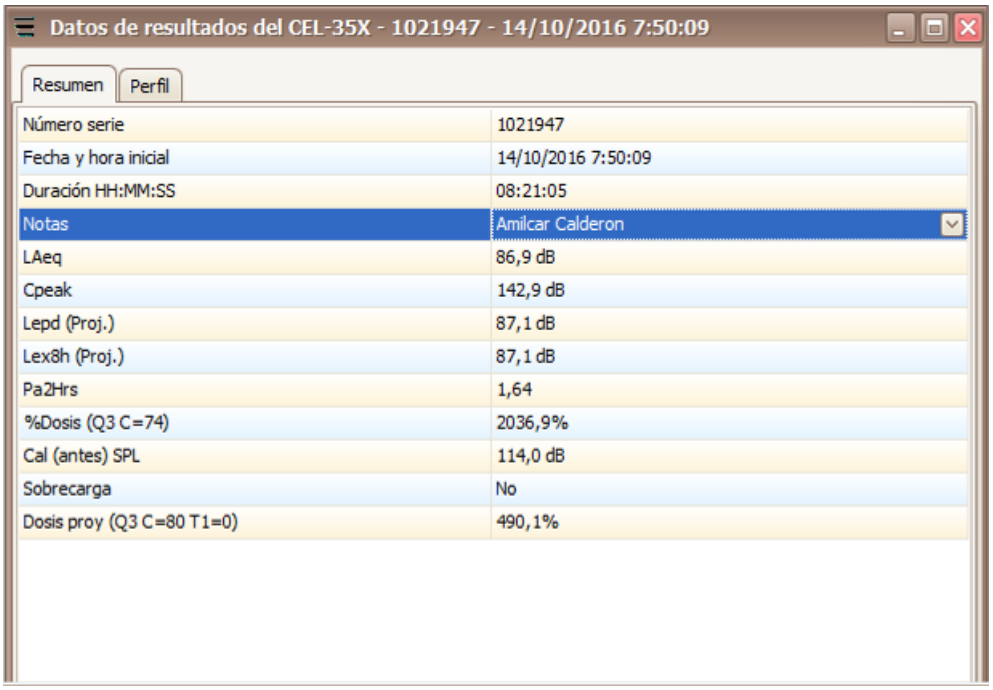


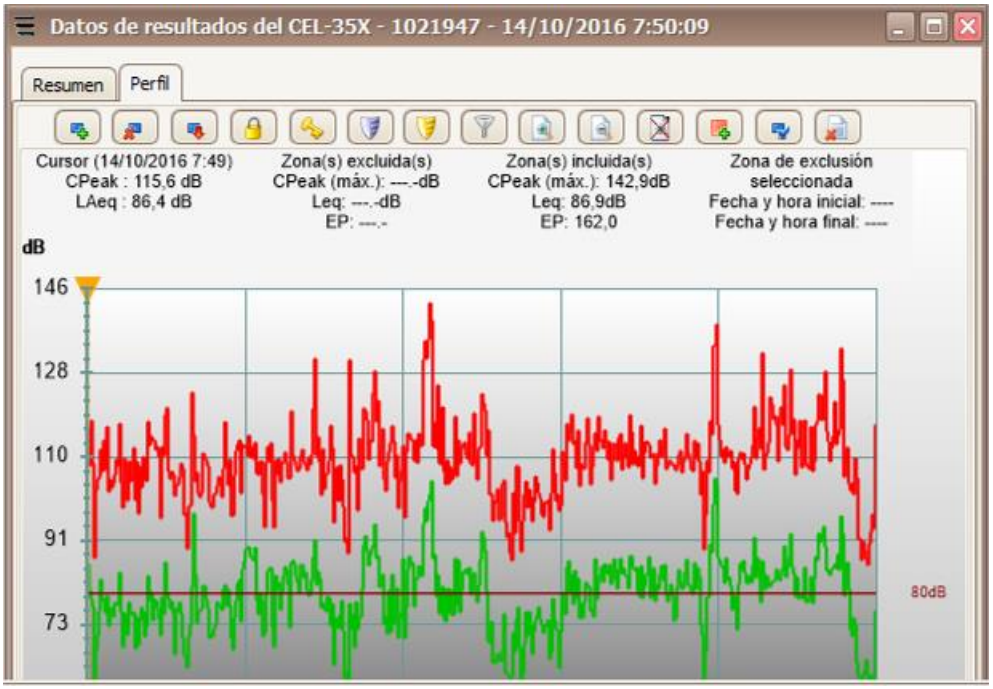
Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija)



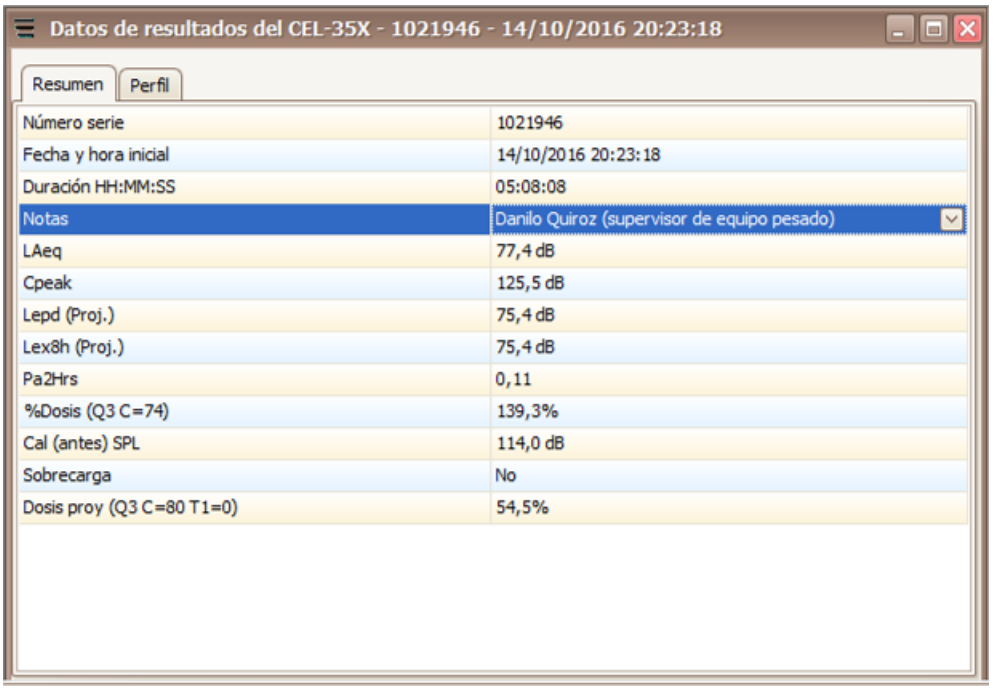


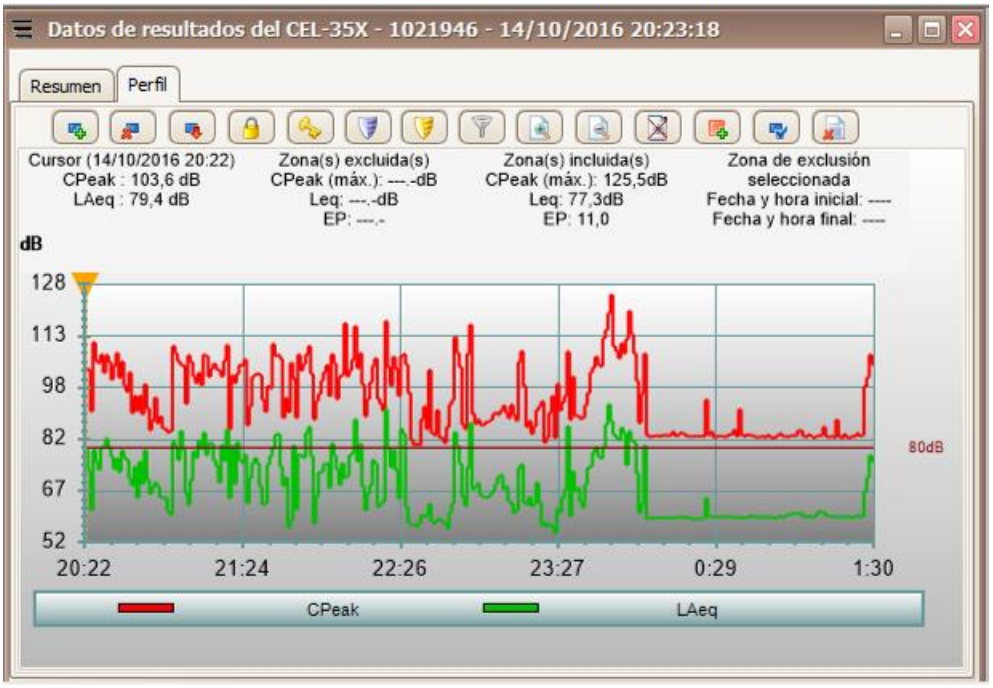
Plataforma de Trituración – Pre-Stripping (Botija)





Flotation – Planta de Procesos


Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 14/10/2016 20:23:18
Resumen
Perfil
Número serie 1021946
Fecha y hora inicial 14/10/2016 20:23:18
Duración HH:MM:SS 05:08:08
Notas Danilo Quiroz (supervisor de equipo pesado)
LAeq 77,4 dB
Cpeak 125,5 dB
Lepd (Proj.) 75,4 dB
Lex8h (Proj.) 75,4 dB
Pa2Hrs 0,11
%Dosis (Q3 C=74) 139,3%
Cal (antes) SPL 114,0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 54,5%



Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición

lab&service
ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labservicelitda.com

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number* DS-1021946-OSC1744

Cliente: *Customer* CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)

Dirección: *Address* Plaza Aventura, Oficina No. M-23 Via Ricardo J. Alfaro, Panamá República de Panamá

Instrumento: *Instrument* DOSÍMETRO

Fabricante: *Manufacturer* CASELLA

Modelo: *Model* CEL-35X

Número de serie: *Serial number* 1021946

Registro único entrada: *RUE* RC1744

Fecha de recepción: *Date of receipt* 2016-07-01

Condición de ingreso: *Entry condition* Sin anomalías visuales.

Fecha de calibración: *Calibration date* 2016-07-02

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: *Number of pages of this certificate and documents attached* 3

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*
ALVARO HERNANDEZ MARTINEZ

Aprobó: *Approved by*
EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión: *Issue Date*
2016-07-06

Sello *Seal*
lab&service

CA-FT-019 V3

Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labservicelitda.com • www.labservicelitda.com

labservice
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021946-OSC1744

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura:	21,1 °C	Humedad Relativa:	48,2 % HR	Presión atmosférica:	752,1 mbar
Δ Temperatura:	0,3 °C	Δ Humedad Relativa:	0,1 % HR	Δ Presión atmosférica:	0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1 Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,0	114,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	4,8	-0,2	-0,1	0,26
104	50,4	49,8	-0,6	-0,1	0,26
114	506,0	502,3	-5,6	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,7	-0,1	0,26
125	97,9	97,8	-0,1	0,26
250	105,4	105,2	-0,2	0,26
500	110,8	110,6	-0,2	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,4	0,2	0,26
4 000	115,0	116,0	1,0	0,26
8 000	112,9	111,8	-1,1	0,26

CA-FT-019 V3

Página 2 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labeserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labservicelda.com

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021946-OSC1744

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	93,7	-0,3	0,26
104	103,9	-0,1	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CDK1506035	Brüel & Kjær
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4108668	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labservicelda.com • www.labservicelda.com

labservice
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-1021947-OSC1745
Cliente: *Customer*	CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Dirección: *Address*	Plaza Aventura, Oficina No. M-23 Via Ricardo J. Alfaro, Panamá Republica de Panamá
Instrumento: *Instrument*	DOSÍMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-35X
Número de serie: *Serial number*	1021947
Registro único entrada: *RUE*	RC1745
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2016-07-01
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2016-07-02

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
ALVARO HERNANDEZ MARTINEZ	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2016-07-06	labservice

CA-FT-019 V3

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC1745

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-05, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura:	21,1 °C	Humedad Relativa:	49,2 % HR	Presión atmosférica:	752,1 mbar
Δ Temperatura:	0,3 °C	Δ Humedad Relativa:	0,1 % HR	Δ Presión atmosférica:	0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1 Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,0	114,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	4,8	-0,2	-0,2	0,26
104	50,4	49,2	-1,2	-0,1	0,26
114	508,0	507,8	-0,2	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,2	-0,6	0,26
125	97,9	97,5	-0,4	0,26
250	105,4	105,1	-0,3	0,26
500	110,8	110,5	-0,3	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,6	0,4	0,26
4 000	115,0	116,2	1,2	0,26
8 000	112,9	112,1	-0,8	0,26

CA-FT-019 V3

Página 2 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC1745

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	93,8	-0,2	0,26
104	103,8	-0,2	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CDK1508935	Brüel & Kjær
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-031	EEFG001-4186688	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V3

Página 3 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION
Número: 506 Referencia: 506-1999
Año: 1999 Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999
Titulo: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000.HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
Gaceta Oficial: 24163 Publicada el: 18-10-2000
Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10 Tamaño en Mb: 1.077
Rollo: 513 Posición: 3832

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE

JOAQUÍN E. JACOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia